

□2018 年度テーマ研究論文

主査	豊泉 洋
副査	大塚 忠義
副査	

論文題目	主題	完全自動運転環境での損害 保険制度の考察
	副題	

研究科	大学院会計研究科
専攻	会計専攻

学籍番号	48170056
氏名	藤田 紘輔

概要書

本論文のテーマは、完全自動運転環境での損害保険制度を将来展望し、提案を行うことである。分析の結果、完全自動運転環境下での損害保険制度では、損害保険の加入者はメーカーとなり、国の予算の中から研究開発費を一定額補助すべきであると提案する。

第一章では、本論文の背景について説明する。現在、自動運転技術の進歩と普及は世界的に進んできている。しかし、それに付随して変化する損害保険制度の変化については国内では議論が不十分である。本論文では完全自動運転が十分に普及した時の自動車保険制度の将来展望を述べる。

第二章では、完全自動運転環境での事故について考察した。メーカーが事故を回避できる主体であることが多いと予想されるが、乗り手や所有者も、その便益を享受するものとして、一定の責任を負うべきであるとの結論に至った。

第三章では、完全自動運転環境での自動車保険のメーカーの負担可否を分析した。完全自動運転環境下では、保険料がメーカーの完全自動運転車の利益を圧迫することが示された。そのため、完全自動運転の便益をより多くの使用者が享受するために、メーカーに対し何らかの援助を行う必要があることが示唆された。

第四章では、メーカーが負担する保険料がどのように援助されるべきかについての考察を行った。損害保険制度としては、メーカーには事故の大部分の保険料は負わせるが、メーカーに対し国から研究開発費の補助を行うことが妥当であるとの結論に至った。

第五章では、この論文のまとめとして筆者の提案を述べた。完全自動運転環境下では、メーカーのより安全な自動車の製造のためにはメーカーが主要な保険の支払い手となるが、メーカーの完全自動運転車の製造を促進し、完全自動運転車の便益をより多くの使用者が得るために、国から、メーカーの完全自動運転車の研究開発費を補助する案を提案する。

目次

目次	3
第一章 本論文の背景	4
第二章 完全自動運転環境での事故の考察	4
第一節 完全自動運転で想定される事故と責任主体の考察	4
第二節 完全自動運転時における責任主体の考察	7
第一項 完全自動運転時における責任主体の考察	7
第二項 完全自動運転時における保険料負担者の考察	7
第三章 メーカーによる保険料の負担可否の考察	8
第一節 国内自動車保険の財務状況の分析	8
第二節 事故率と自動車保有台数の変化が及ぼす正味収入保険料への影響	9
第三節 スバルの財務諸表の分析	12
第四章 メーカー負担の保険料をどのように補助するかの考察	15
第一節 先行研究（国が乗り手や所有者から税金で保険料を徴収する方法）	15
第二節 国からのメーカーへの研究開発費の補助	16
第五章 提案	17
謝辞	17
参考文献	18

第一章 本論文の背景

損害保険事業における自動車保険は、将来的に自動運転技術が進歩すれば大きな変化が起これと予想される。日本においては、東京オリンピックの開催年である 2020 年には、National Highway Traffic Safety Administration (以下 NHTSA)が定める自動運転レベル 3 の自動車の販売と実用化を目標とし[1]、自動運転技術の進展と普及は本格化すると予想される。しかし、日本での完全自動運転環境下での損害保険制度の議論はまだ活発ではない。本論文では、完全自動運転が世の中で浸透した時の損害保険制度の将来展望をすることを目的としている。

第二章 完全自動運転環境での事故の考察

第一節 完全自動運転で想定される事故と責任主体の考察

まず、完全自動運転時の責任主体を考察するために、完全自動運転時に起こる事故の考察を行う。完全自動運転環境で想定される事故の例と、それぞれの事故の責任主体の考察を、以下に列挙する。

例 1. 完全自動運転車のハッキング

完全自動運転時にはインターネットを介した位置情報や外部情報の取得などの自動車の IT 化、ネットワーク化が進展する。そのため、IT を介した完全自動運転のハッキングが行われ、自動車が暴走し事故を起こすことが考えられる。

想定される責任主体：メーカー（ハッキングを防ぐことのできる主体はメーカーであるから。）

例 2. 完全自動運転車の仕様による事故

子供の飛び出しなどの大きな事故を避けるための、小さな事故（壁との衝突など）を起こすような事故や、動物をよけたことで起こる衝突事故などが想定される。

想定される責任主体：メーカー、乗り手、所有者（このような事故を最も最小限にする責務を負うのはメーカーであるが、こうした仕様による小さな事故を完全に防ぐことはできない。そのため、こうした事故による負担は、メーカーだけでなく、完全自動運転車により便益を得ている乗り手、所有者にもあらかじめ負担されるべきである。）

例 3. 完全自動運転車の古い OS を所有者が更新しなかったために起きる事故

完全自動運転車が十分に普及した際には、車の所有者が古い OS を更新しなかったために起きる事故なども想定される。

想定される責任主体：メーカー、所有者（事故を少なくするためには、所有者の不注意をあらかじめ想定し、古い OS でも事故が起きないようにメーカーがあらかじめ事故対策をしておくべきであり、所有者への注意喚起も行う必要があると考えられる。しかし、事故が起きた場合に、注意喚起を行われていた場合でも、なお所有者が古い OS を使っていた場合などは、所有者の不注意として責任は問われるべきである。）

例 4. 乗り手による不適切な自動車の操作

子供や泥酔者などによる、自動車の機械をいじることや、運転中にハンドルやブレーキを壊すなどの完全自動運転車の不適切な操作により、交通事故を起こすことも想定される。

想定される責任主体：乗り手（故障をさせるなどの不適切な操作を行わなければ起きない事故では、故障等をさせた乗り手に責任がある。）

例 5. 所有者による自動車の不適切な改良

完全自動運転車の所有者が速度を上げられるようにするなど、改良や工作を行い、事故を起こすことが考えられる。

この場合に想定される責任主体：所有者（不適切な改良を行うことにより起きた事故は、不適切な改良をしなかった事故の場合、改良を行った所有者に責任がある。）

例 6. Amazon などの商用の自動車が起こす事故

配送など商用の目的で自動運転車を使用した場合に起こる事故も想定される。

この場合に想定される責任主体： メーカー、商用使用者（例 2 と同じように、事故を最も最小限にする責務を負うのはメーカーであるが、完全自動運転車の仕様による小さな事故を完全に無くすることはできないと想定される。そのため、こうした事故による負担は、完全自動運転車により便益を得ている商用使用者にもあらかじめ負担されるべきである。）

以上の事故例を概観した上で、想定される責任主体とその特徴をまとめる。

表 1. 想定される責任主体と事故の特徴

想定される責任主体	責任となる事故の特徴
メーカー	<ul style="list-style-type: none">・機会が適切に機能していても、発生を避けられない事故（さらに安全な自動車を作るためのインセンティブになる。）・機械の不備や誤作動、故障・システム障害の事故・乗り手や所有者に誤った使い方を注意喚起しなかったために起きる事故 <p>（メーカーは事故の最大の改善主体の為、責任となる事故の範囲が広がる。）</p>
乗り手	<ul style="list-style-type: none">・機械が完璧に作動しても、どうしても発生してしまう小さな事故（便益の受益者だから。）・機械を故障させるなどの不適切な使用方法
所有者	<ul style="list-style-type: none">・機会が完璧に作動しても、どうしても発生してしまう小さな事故（便益の受益者だから。）・所有者による不適切な改良

<p style="text-align: center;">商用使用者</p>	<p>・機械が完璧に作動しても、どうしても発生してしまう小さな事故(便益の受益者だから)</p>
-------------------------------------------------	--------------------------------------------------

第二節 完全自動運転時における責任主体の考察

第一項 完全自動運転時における責任主体の考察

第二節で挙げた事故の例を概観すると、完全自動運転環境で起こる事故の多くは、所有者や使用車の不適切な利用や改良を除き、基本的に最も事故を可能な限り回避し改良が行える主体は、メーカーである。

しかし、責任主体に関して言えば、完全自動運転車を使用することにより便益を得られる主体である乗り手や所有者は、例4で取り上げた、完全自動運転車による仕様により完全に防ぐことができない事故は、便益の受益者である限り、責任を負うべきである。

第二項 完全自動運転時における保険料負担者の考察

第一項で述べたように責任主体は、完全自動運転時にもある程度避けられない事故があると想定されるので、便益を享受する乗り手、所有者にも事故のコストを負担する責任がある。

しかし、例外的な使用者の過失や、所有者による機械の工作などを除き、最も事故を回避させ改善することができる主体は、完全自動運転車そのものの安全性を高めることのできるメーカーにある。そのためメーカーに保険料の負担を多く課さないことは、メーカーによるモラルハザードを起しかねない。そのため、メーカーがその保険の主な支払手であることを想定し、第三章では、完全自動運転環境下でメーカーにほとんどの保険料を課す場合の、メーカーに与える影響という点について、考察を行う。

第三章 メーカーによる保険料の負担可否の考察

第一節 国内自動車保険の財務状況の分析

第三章では、完全自動運転環境で保険料を全てメーカーが負うと仮定した時の、メーカー負担の影響について考察を行う。

まず初めに、これまでの国内自動車保険の正味収入保険料の財務状況を分析する。

下図に、国内の自動車保険の正味収入保険料、自賠責保険の正味収入保険料、両者の合計額の推移を、下図に示す。

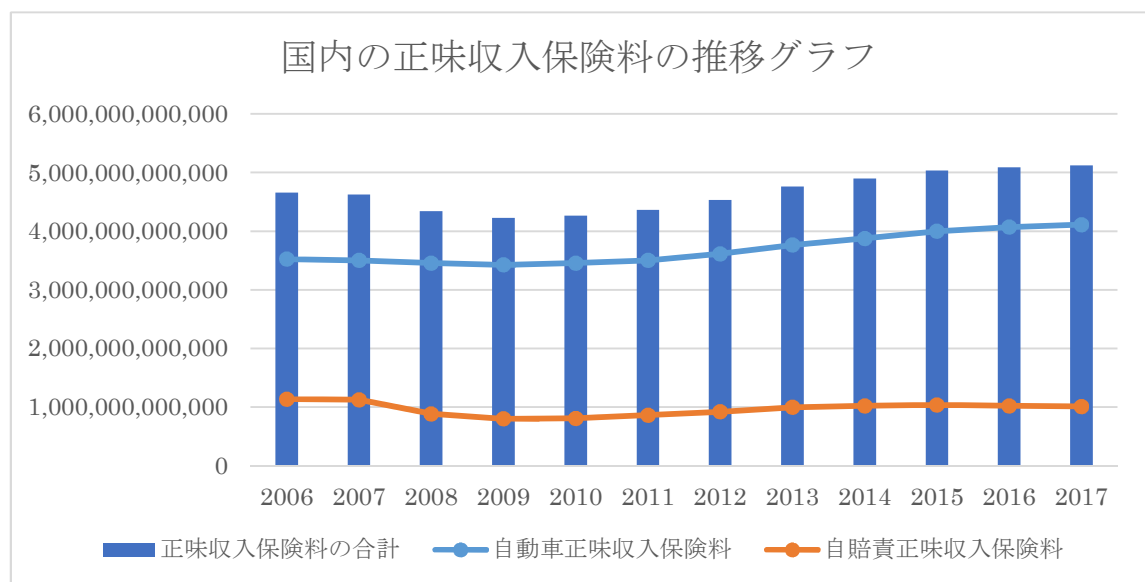


図 1 国内の収入保険料の推移グラフ¹

上の図では、自動車と自賠責正味収入保険料の合計額が、棒グラフとして表されている。完全自動運転環境では、これらの支払のほぼ総額を、メーカーが負担すると想定する。

¹ [2]より筆者作成。

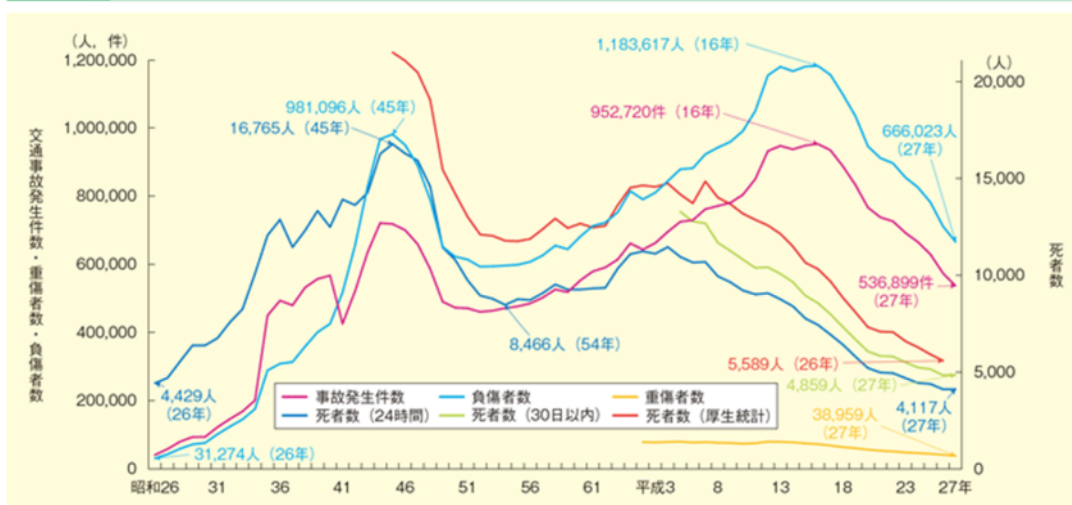
第二節 事故率と自動車保有台数の変化が及ぼす正味収入保険料への影響

第二節では、完全自動運転へ移行することによる正味収入保険料の変化を予想する。

まず、完全自動運転環境での事故の頻度について考察する。National Motor Vehicle Crash Causation Survey のレポート[3]では、2005 年 6 月から 2007 年 12 月までの 2 年半の期間の中で、アメリカで起きた自動車の衝突事故 5471 件のうち、93%が人間のミスによるものであり、2%が自動車の欠陥によるものだったとしている。(残りの 5%は道路や大気の状態、原因不明のものであった。)このことは、事故の大部分が人間のミス(認知のミスや、判断のミス、過度なスピードや急なハンドル操作、居眠り運転など)であり、この結果は、人間のミスが完全自動運転時になくなり、機械が完璧に作動すれば、その分事故が大幅に減ることを示唆している。

それを踏まえたうえで、事故件数と正味収入保険料の相関を考察する。ここで図 1 と、下図で示される図 2 のグラフの 2006 年から 2017 年のグラフの推移を比較してみる。その結果、事故率が減り、事故件数が減ることが、正味収入保険料を減らす大きな要因とはなっていないことが考察される。

▶第1-1図 道路交通事故による交通事故発生件数、死者数及び負傷者数



注 1 警察庁資料による。
 2 昭和41年以降の件数には、物損事故を含まない。また、昭和46年までは、沖縄県を含まない。
 3 「死者数(24時間)」とは、交通事故によって、発生から24時間以内に死亡したものをいう。
 4 「死者数(30日以内)」とは、交通事故によって、発生から30日以内(交通事故発生日を初日とする。)に死亡したものをいう。
 5 「死者数(厚生統計)」は、警察庁が厚生労働省統計資料「人口動態統計」に基づき作成したものであり、当該年に死亡した者のうち原死因が交通事故によるもの(事故発生後1年を超えて死亡した者及び後遺症により死亡した者を除く。)をいう。なお、平成6年までは、自動車事故とされた者を、平成7年以降は、陸上の交通事故とされた者から道路上の交通事故ではないと判断される者を除いた数を計上している。

▲「道路交通事故による交通事故発生件数、死者数及び負傷者数」CSVファイル(7KB)

図 2 道路交通事故による交通事故発生件数、死者数及び負傷者数²

図 1 を見ると、正味収入保険料は 2006 年から 2017 年まで横ばいから微増であるのに対し、図 2 を見ると、平成 16 年(2004 年)から事故件数、負傷者数、死者数は一貫して下がっており、両者に相関はみられない。事故率の減少は、損害保険会社が支払保険金を支払う確率を減らし、保険料率を低めることにつながるが、このことは正味収入保険料の大きな減少には直結しない可能性が示唆される。

近年は事故件数が減ってきており、保険料率が低くなっていると想定されるにもかかわらず、正味収入保険料が増加している理由としては、テレマティクス保険や、新種の自動車保険を損害保険会社は常日頃から開発しており、損害保険会社はそういった新たな自動車のリスクとなる領域を見出し、新たな保険商品を開発することで売上を伸ばしているからだと考えられる。そのため、完全自動運転環境においても、同様に完全自動運転環境におけるリスクを見出し、(例えば、大規模なサイバーリスクに備えた保険など)新たに必要とされる保険商品を作り出す可能性が高いことが示唆され、事故率と、正味収入保険料には、さほど相関がないことが考察される。

² [4]より図を引用。

一方、正味収入保険料と高い相関が示されているものとして、自動車の保有台数がある。図 3 は、2017 年までの国内の自動車の保有台数の推移を示している。

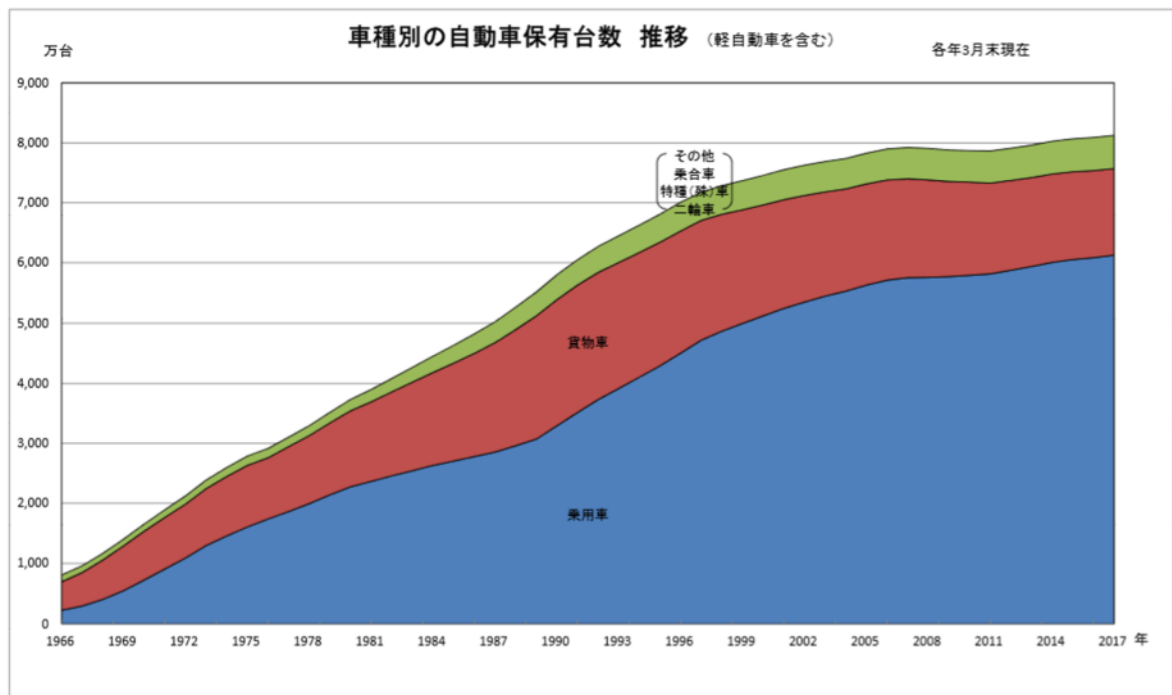


図 3 車種別の保有台数 ³

図 1 と図 3 の 2006 年から 2017 年までの推移を比較すると、自動車正味収入保険料と国内保有台数には高い相関が見られると考えられる。(同じ趣旨のことが[6]においても言及されている。) 理由としては、自動車保険は基本的に自動車の購入時に加入するため、自動車の購入の量自体が自動車正味収入保険料の売上に直結するからだと考えられる。

そのため、第三節では完全自動運転環境でのメーカーの正味支払保険料の負担の影響を考察するが、そのためには完全自動運転環境での自動車保有台数がある程度予測しておく必要がある。

国土交通省の調査では、将来の乗用車の保有台数を以下の図のように推計している。

³ [5]より図を引用。

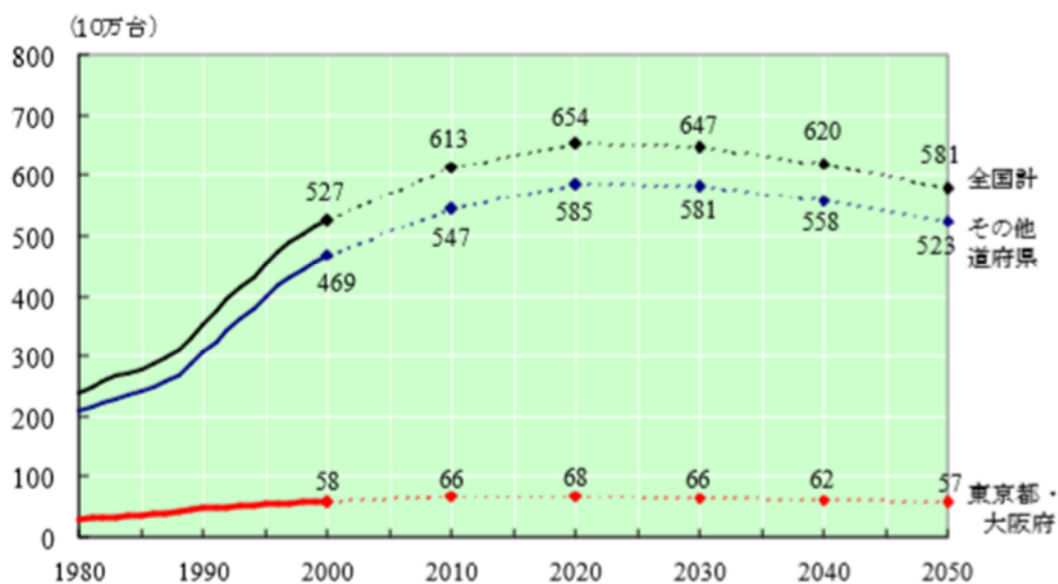


図 4 乗用車保有台数の推計結果⁴

[7] では、乗用車保有台数の全国モデルの推計を、世帯数、免許保有率を説明変数として予測している。

図 4 から読み取れることとして、2019 年時点と、完全自動運転環境が実現する頃(2030 年～2050 年頃と想定) とでは、自動車保有台数が両者の年度の間の期間はグラフが緩やかな山なりに推移し、推計上 2019 年時点と、完全自動運転環境が実現する頃の時期とで、自動車の保有台数が大きく乖離していないことが読み取れる。そのため、第三節での正味収入保険料の負担可否の分析では、完全自動運転環境において、正味収入保険料と相関が高いと考えられる自動車保有台数が、2019 年次とさほど変動しないものと想定し、国内の正味収入保険料総額も同様に大きく変化していないということを仮定し、分析を行う。

第三節 スバルの財務諸表の分析

第三節では、メーカー（SUBARU 株式会社）の正味収入保険料の負担可否の分析を行う。

この論文では、保険料負担のシミュレーションをするメーカーとして、SUBARU 株式会社（以下、スバル）を選んだ。スバルは国内でアイサイトの開発などの自動運転技術開発に特に力を

⁴ [7]より図を引用。

入ってきたメーカーである。また、自動車メーカーとしての売上高が業界で 2017 年度に第六位である準大手であり、TOYOTA などの巨額の資本を持つメーカーよりも、国内の多くの自動車メーカーへの影響を見るという意味では、前者の考察を行ったほうが、より多くのメーカー会社への影響をみることができる。

まず、スバルの財務諸表項目である自動車売上高、自動車部門利益、自動車販売台数を [8] を基に下図にグラフとして表す。

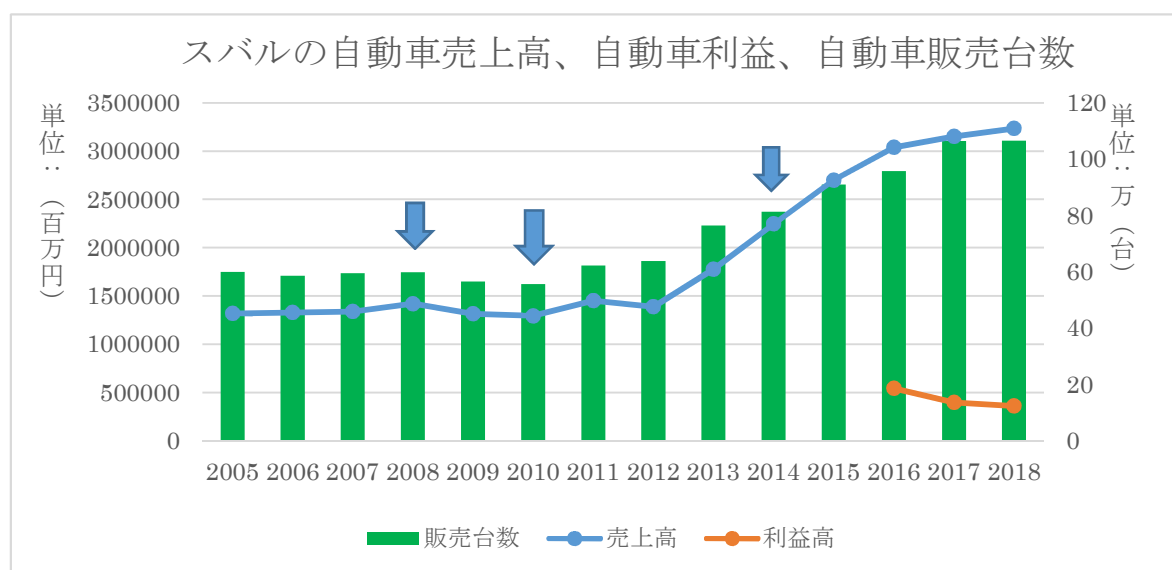


図 5 スバルの自動車売上高、自動車利益、自動車販売台数

(グラフ内の矢印はアイサイトの導入年を示している。アイサイトの導入は 2008 年、ver.2 の導入が 2010 年、ver.3 の導入が 2014 年とされている[9][10].)

次に、スバルの自動車売上シェアの比率を算定する。

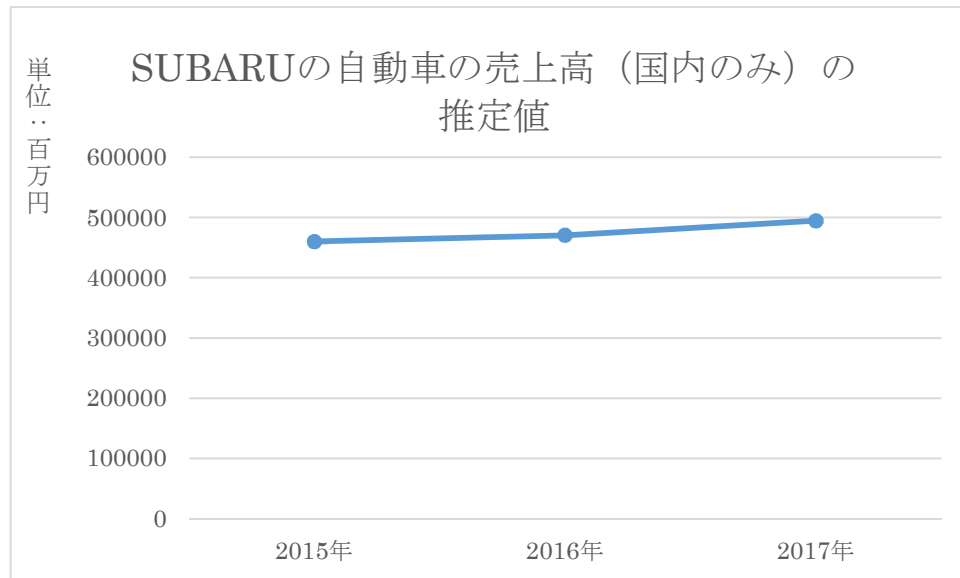


図 6 スバルの自動車の売上高（国内のみ）の推定値

次に、国内の自動車メーカーの自動車売上高総額を、グラフで表す。

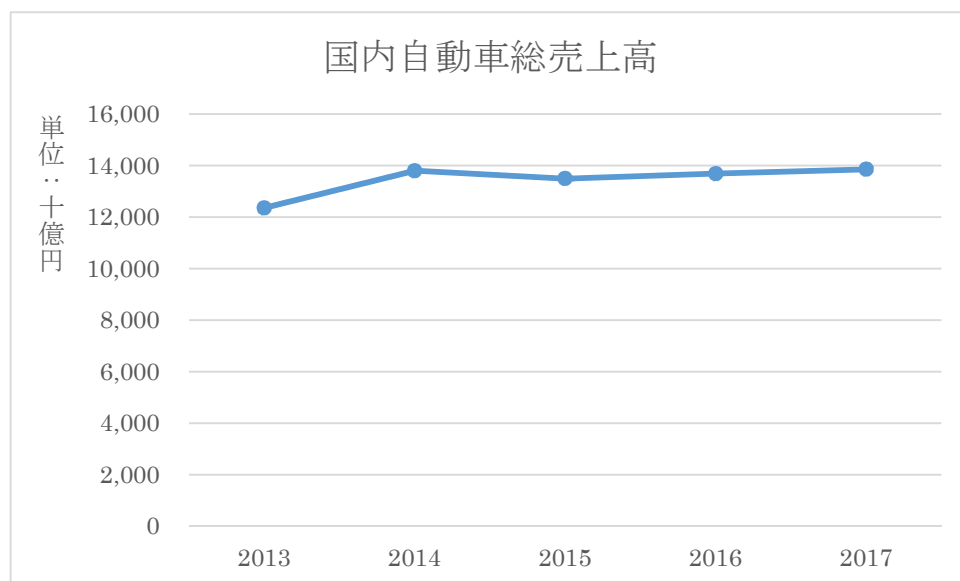


図 7. 国内の自動車総売上高⁵

図 6 及び図 7 のデータを各年度除することで、スバルの国内の自動車売上シェアの推定値は、

⁵ [11]から引用、筆者作成。

2015 年度が約 3.7%、2016 年度に約 3.4%、2017 年度が約 3.6%と推定される。

これらのスバルのマーケットシェアの割合に各年度の正味収入保険料を掛け合わせると、2015 年から 2017 年までのスバルの保険の負担は以下のように示される。

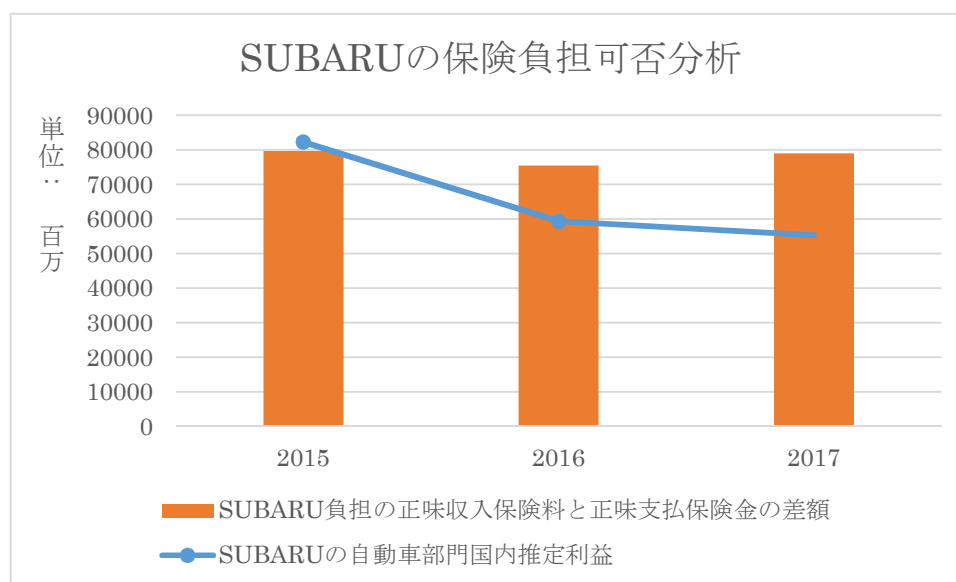


図 8 スバルの自動車保険の負担可否の考察

この分析は、将来メーカーが負担すると想定した自動車事故の保険を、スバルの売上のマーケットシェア部分だけスバルに負担させたものであり、スバルの国内の自動車部門の利益だけで保険を賄うと仮定した場合、図 8 の結果より、メーカーは国内自動車部門の利益額に近い金額の保険料を負担する必要がある。そのため、このことはメーカーが保険を全て負担することは、財政上かなり厳しいものであることを示唆している。

第四章 メーカー負担の保険料をどのように補助するかの考察

第一節 先行研究（国が乗り手や所有者から税金で保険料を徴収する方法）

第二章でも述べられた通り、完全自動運転環境の事故の事例の考察では、完全自動運転車の事故の責任主体としては、乗り手及び所有者も一定の責任が負担されるべきであると述べた。

また、第三章の分析では、完全自動運転環境時にメーカーがすべての保険料を負担すると仮定した場合に、保険料が、メーカーの利益を圧迫しかねないという点について述べた。

このメーカーの保険料による利益の圧迫は、完全自動運転環境時に、保険を全てメーカーに負担させていては、メーカーによる完全自動運転車の製造を妨げかねず、その結果完全自動運転車が社会的に普及せず、乗り手や所有者が便益を受けられないことを意味する。

第四章では、こうした問題に対し、メーカーが負担する保険料を乗り手や所有者にどのように適切に配分していくべきか考察する。

先行研究[12]でも、メーカーへの事故のための保険による完全自動運転車の製造の圧迫が、懸念されている。[12]ではその解決策として、完全自動運転環境の保険料の徴収方法として、国が乗り手や自動車の所有者から、税金として保険料を徴収し、メーカーに全ての事故の保険負担をさせるのではなく、乗り手や所有者からも保険料の徴収を行うという国営のファンドを作る案が提案されている。

しかしながら、[12]の方法では、より安全な車への改良が行える主体であるメーカーにコストを負担させるべきであるという点が軽視され、保険料を乗り手や所有者から徴収してしまうことは、メーカーによる、より安全性の高い性能の自動車を開発するというインセンティブを阻害するという問題が生じ得る。

第二節 国からのメーカーへの研究開発費の補助

提案の基本観として、完全自動運転環境での保険は、保険の大部分の負担は、安全な製品に改良ができるメーカーが支払うべきであり、その一方、乗り手や所有者は便益を享受する主体として、一定の責任を負うべきであると考えられる。そこで、提案する案として、国がメーカーの研究開発費を補助することを提案する。

乗り手や所有者が、完全自動運転車の便益を受けることから、完全には回避することのできな

い事故には一定の責任があることは二章でも述べた。ここで提案するのは、便益を享受する主体の責任としてのコストを [12]のように保険料としてではなく、メーカーの研究開発費として徴収を行うという方法である。この方法によれば、メーカーによるモラルハザードを防ぐことができ、また、メーカーによる完全自動運転車の製造を促進し、メーカーに保険を負担させるため、完全自動運転車の安全性と機能の向上をさらに促進するインセンティブを保つ効果も期待できる。

第五章 提案

完全自動運転環境では、損害保険制度として、自動車保険の大部分はメーカーが負担し、国の予算の中からメーカーに研究開発費を補助するべきであると提案する。

第四章までの分析から、メーカーに保険料を負担させた結果、メーカーの利益の中から保険の大部分を賄うことは、財政上難しいことが分かった。メーカーが保険を負担し、メーカーへの保険への負担を補填する手段として、国から研究開発費の補助を行うことが、メーカーにとっての安全性の高い自動車の製造へのインセンティブになり、便益を得る責任主体からもコストの徴収を行え、自動運転車の製造をさらに促進できる有効な手段となる。

本研究が、完全自動運転環境での損害保険制度の改善の一助となれば、幸いである。

謝辞

本論文を進めるにあたり、指導教官である豊泉洋先生には文の書き方や論理構成など細部にわたり最後まで粘り強くご指導頂きました。この場を借りて深謝いたします。また、損害保険制度の将来展望を行うにあたり的確なアドバイスを下さった副査の大塚忠義先生に感謝申し上げます。また、研究を行うにあたり、支えてくださった全ての皆様に感謝致します。ありがとうございました。

参考文献

[1]“官民 ITS 構想・ロードマップ 2018”. 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議.2018. [オンライン] .

Available:<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20180615/siryou9.pdf#search=%27%E5%AE%98%E6%B0%91ITS%E6%A7%8B%E6%83%B3%E3%83%BB%E3%83%AD%E3%83%BC%E3%83%89%E3%83%9E%E3%83%83%E3%83%972016%27>

[2] 保険種目別データ 2006 年度～2018 年度 種目別統計表 “損害保険協会 HP “. [オンライン]. Available:<http://www.sonpo.or.jp/news/statistics/syumoku/>

[3] National Motor Vehicle Crash Causation Survey”, Report to Congress, U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, July 2008

[オンライン]. Available:<https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/811059>

[4] 第一編陸上交通 第一節道路交通事故の長期的推移 “内閣府 HP “.2016. [オンライン] Available:https://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/h28kou_haku/zenbun/genkyo/h1/h1b1s1_1.html

[5] 運転支援技術・自動運転技術の進化と普及 “国土交通省 HP” . [オンライン] Available:<http://www.mlit.go.jp/common/001213451.pdf#search=%27%E8%87%AA%E5%8B%95%E9%81%8B%E8%BB%A2%E6%8A%80%E8%A1%93%E3%81%AE%E6%99%AE%E5%8F%8A%E3%83%AC%E3%83%99%E3%83%AB%27>

[6] 【特集】自動車保険 100 年の歴史 Vol.2.2014. [オンライン]

Available: <https://www.bang.co.jp/cont/column-20141010/>

[7] 自動車保有台数の推計 “国土交通省資料 “ [オンライン]. Available: www.mlit.go.jp/road/kanren/suikai/4-6.pdf#search=%27%E8%87%AA%E5%8B%95%E8%B%8A%E4%BF%9D%E6%9C%89%E5%8F%B0%E6%95%B0%E6%8E%A8%E8%A8%88%27

[8] スバル有価証券報告書 2005 年 3 月期～2018 年 3 月期 “スバル HP” [オンライン] Available: https://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/h28kou_haku/zenbun/index.html#gen

- [9] 開発ストーリーアイサイト編 “スバル HP” [オンライン].Available:
<https://www.subaru.jp/brand/technology/story/eyesight.html>
- [10] 運転支援システム “アイサイト” の事故低減への取組み 日本 AEM 学会誌 Vol. 25,
No.4 (2017) 碓井 茂夫, 野村 直樹, 熊谷 光, 関根 浩史.2017
- [11] 総従業員数、新車販売台数、総売上高 “一般社団法人 日本自動車販売協会連合会
HP”. [オンライン] .Available:
<http://www.jada.or.jp/contents/img/0e1b32f6e909dc35efad417ab8bdea92.pdf>
- [12] Splitting the bill :Creating a national insurance fund to
pay for accidents in autonomous vehicles, Carrie Schroll,2015